

PGT/JP 2004/003788

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

19.3.2004

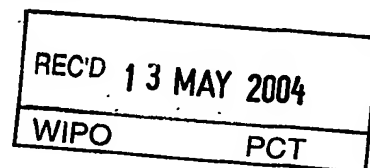
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月24日
Date of Application:

出願番号 特願2003-081247
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-081247]

出願人 株式会社産学連携機構九州
Applicant(s):

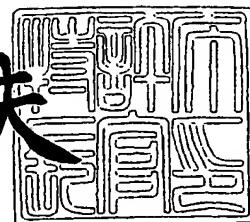


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 4月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3034384

【書類名】 特許願

【整理番号】 J030132TM0

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B21H 3/02

【発明者】

 【住所又は居所】 福岡県福岡市早良区南庄 3 - 2 8 - 5 - 3 0 3

 【氏名】 竹増 光家

【発明者】

 【住所又は居所】 福岡県福岡市東区高美台 4 - 3 7 - 1 2

 【氏名】 宮原 洋

【特許出願人】

 【識別番号】 800000035

 【氏名又は名称】 株式会社産学連携機構九州

【代理人】

 【識別番号】 100099508

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 加藤 久

 【電話番号】 092-413-5378

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 037590

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ボルトの製造方法および製造装置並びにこれに用いる螺子転造ダイス

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 並目螺子を展開した並目螺子山と、細目螺子を展開した細目螺子山と前記並目螺子山との位相ずれに応じて前記並目螺子山の谷部に周期的に形成された前記細目螺子山に対応する突起とを備えた一对の螺子転造ダイスを対向配置し、前記一对の螺子転造ダイス間にボルト材料を挿入して転造するボルトの製造方法。

【請求項 2】 並目螺子を展開した並目螺子山と、細目螺子を展開した細目螺子山と前記並目螺子山との位相ずれに応じて前記並目螺子山の谷部に周期的に形成された前記細目螺子山に対応する突起とを備えた一对の螺子転造ダイスを対向配置したボルトの製造装置。

【請求項 3】 並目螺子を展開した並目螺子山と、細目螺子を展開した細目螺子山と前記並目螺子山との位相ずれに応じて前記並目螺子山の谷部に周期的に形成された前記細目螺子山に対応する突起とを備えた螺子転造ダイス。

【請求項 4】 丸ダイス上に前記並目螺子山および突起を形成した請求項 3 記載の螺子転造ダイス。

【請求項 5】 平ダイス上に前記並目螺子山および突起を形成した請求項 3 記載の螺子転造ダイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、緩み防止機能を有するボルトの製造方法および製造装置並びにこれに用いる螺子転造ダイスに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、緩み防止機能を有する種々のボルトおよびその製造方法が研究・開発されている。例えば、特許文献 1 に記載のボルトは、ボルト軸部の先端部から所定

部まで形成されたピッチ P の並目螺子部と、少なくともボルト軸部の並目螺子部の全長もしくは先端部から並目螺子部の所定部まで並目螺子部に重ねて形成されたピッチ p ($p = P / n$, n は 2 以上の整数) の細目螺子部とを備える構成である。

【0003】

このボルト（いわゆる二重螺子ボルト）では、ボルトの並目螺子部に並目ナットを螺合させた後、細目螺子部に細目ナットをこの並目ナットに重ねて螺合させて、ボルトおよび両ナット間を締結させることができる。この際、細目ナットと並目ナットのピッチが異なるので、両者が一体になって同一方向に回転すると、両ナット間の接触面（座面）に反発力が働き、並目ナットが緩み方向に回転するのを防止することができる。

【0004】

また、特許文献 1 には、この二重螺子ボルトの製造方法についても記載されている。その製造方法は、まず、ボルト軸部の先端部から所定部まで切削によりピッチ P の並目螺子部を形成し、その後、少なくともボルト軸部の並目螺子部の全長もしくはボルト軸部の先端から並目螺子部の所定部まで並目螺子部に重ねて、ピッチ p の細目螺子部を切削により形成するというものである。

【0005】

【特許文献 1】

国際公開第 02/077466 号パンフレット

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上記のように、まず、並目螺子部を切削により形成し、その後、この並目螺子部に重ねて細目螺子部を切削により形成する場合、1 個の二重螺子ボルトを製造するために、切削工程を 2 回行わなければならない。さらに、1 回目の切削により形成された並目螺子部に重ねて 2 回目の切削を行って細目螺子部の形成を行うと、重ねて切削した部分に返りが生じてしまう。そのため、この返りをワイヤブラシ等によって除去する工程が必要となる。

【0007】

また、特許文献1には、並目ダイスと細目ダイスを用いて一工程の転造により二重螺子ボルトを製造することについて言及されているが、この特許文献1に記載のように、並目ダイスと細目ダイスを一定間隔を挟んで対向して配置し、この並目ダイスと細目ダイスとの間にボルト軸部を入れて転造を行っても、実際には二重螺子ボルトを製造することは不可能である。これは、一方のダイス（並目・細目）により転造した螺子山を、他方のダイス（細目・並目）により壊すことになるからである。

【0008】

さらに、特許文献1には、並目螺子山と細目螺子山とが一体に形成されたダイスを用いても同様に実施可能であるという記載があるが、特許文献1には、並目螺子山と細目螺子山を具体的にどのようにして一体に形成すればよいのか記載されていない。並目螺子山と細目螺子山とが一体に形成されたダイスという記載は一見正しいように思われるが、実際に並目螺子山と細目螺子山とを一つのダイス上に一体に形成することはできず、この特許文献1の記載からだけでは、二重螺子ボルトを製造することは不可能である。

【0009】

このように、特許文献1に記載の二重螺子ボルトは、実際には切削により製造するしか方法がない。ところが、上記のように切削による製造方法では、通常のボルトよりも製造工程が多くなるため、製造コストが極めて高く、二重螺子ボルトの単価は非常に高いものとなっている。

【0010】

そこで、本発明においては、特許文献1に記載のような、いわゆる二重螺子ボルトを、より低単価で大量生産することが可能なボルトの製造方法および製造装置並びにこれに用いる螺子転造ダイスを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明の螺子転造ダイスは、並目螺子を展開した並目螺子山と、細目螺子を展開した細目螺子山と前記並目螺子山との位相ずれに応じて前記並目螺子山の谷部に周期的に形成された前記細目螺子山に対応する突起とを備えたものである。本

発明のボルトの製造方法は、一对の上記本発明の螺子転造ダイスを対向配置し、この一对の螺子転造ダイス間にボルト材料を挿入して転造するものである。

【0012】

本発明のボルトの製造方法によれば、一对の螺子転造ダイス上にそれぞれ形成された並目螺子山および突起によりボルト材料が挟圧され、このボルト材料の外周表面上に並目螺子山および細目螺子山が一工程で一度に転写される。これにより、並目螺子部に重ねて細目螺子部が形成された、いわゆる二重螺子ボルトが得られる。

【0013】

ここで、並目螺子とは、直径とピッチとの組み合わせが一般的で最も普通に使われている螺子をいう。また、細目螺子とは、並目螺子に比べて直径に対するピッチの割合が細かく、谷が浅い螺子をいう。したがって、本発明の螺子転造ダイスに係る突起に対応させる細目螺子山のピッチは、並目螺子山のピッチ以下であればよい。

【0014】

ここで、本発明の螺子転造ダイスが、丸ダイス上に前記並目螺子山および突起を形成したものであれば、この螺子転造ダイスを一对対向配置してそれぞれ同一方向に回転させ、この一对の螺子転造ダイス間にボルト材料を挟圧させることにより、二重螺子ボルトを製造することができる。

【0015】

また、本発明の螺子転造ダイスが、平ダイス上に前記並目螺子山および突起を形成したものであれば、この螺子転造ダイスを一对対向配置し、一方を固定して他方を平行移動させるか、または互いに逆方向に平行移動させ、この一对の螺子転造ダイス間にボルト材料を挟圧させることにより、二重螺子ボルトを製造することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

(実施の形態1)

図1は本発明の第1実施形態における二重螺子ボルトの製造装置を示す概略図

、図2は図1の螺子転造ダイス1を示す斜視図である。

【0017】

図1に示すように、本実施形態における二重螺子ボルトの製造装置は、所定間隔で対向配置した一对の螺子転造ダイス1と、円柱状のボルト材料（以下、「ワーク」と称す。）3を所定位置で支持するボルト支持部2とを備える。また、図2に示すように、螺子転造ダイス1は、円筒形のダイス（丸ダイス）の外周に二重螺子ボルト形成用の転写パターン4を形成したものである。

【0018】

図3は図2の螺子転造ダイス1の外周の転写パターン4の一部を平面に展開した図、図4の（A）、（B）、（C）、（D）、（E）、（F）はそれぞれ図3のA-A線断面図、B-B線断面図、C-C線断面図、D-D線断面図、E-E線断面図、F-F線断面図である。

【0019】

図3に示すように、螺子転造ダイス1の外周には、製造する二重螺子ボルトに対応する転写パターン4が1周につき16個分繰り返して形成されている。したがって、二重螺子ボルト1個分の転写パターン4は、螺子転造ダイス1の外周1周360°のうち22.5°の範囲に形成されていることになる。図3のA-A線、B-B線、C-C線、D-D線、E-E線、F-F線は、それぞれ3.75°間隔で設けたものである。

【0020】

図4の（A）～（F）に示すように、螺子転造ダイス1の転写パターン4（図4に実線で示す。）は、並目螺子を丸ダイスの表面に展開した基準の螺子山となる並目螺子山5と、この並目螺子山5の谷部5aに周期的に形成された付加的な突起6とにより構成されている。突起6は、細目螺子を展開した細目螺子山（図4に点線（想像線）6aで示す。）と並目螺子山5との位相ずれ7に応じて周期的な形状に形成されたものである。

【0021】

図4の（A）～（F）に示すように、螺子転造ダイス1の表面には、基準となる並目螺子山5はその全体がすべて現れている。しかし、想像線6aで示す細目

螺子山は、並目螺子山 5 との位相ずれ 7 によって、この並目螺子山 5 から突出した部分のみが、付加的な突起 6 として現れている。すなわち、突起 6 は、細目螺子山そのものではなく、位相ずれ 7 に応じてずれた分だけ細目螺子山の想像線 6 a に対応するように、並目螺子山 5 に対して付加的に突出させた突起である。

【0022】

また、図 4 の (A) ~ (F) に示す例では、基準となる並目螺子山 5 の谷部 5 a の本来の谷底 5 b と、突起 6 に対応させた細目螺子山の想像線 6 a の谷底 6 b との位置を一致させているが、これに限るものではない。

【0023】

例えば、本実施形態における螺子転造ダイス 1 により製造された二重螺子ボルト (図示せず。) の並目螺子山に並目ナットを螺合させると、螺子転造ダイス 1 の突起 6 の分だけ接触面積が減ることになるが、突起 6 に対応させた細目螺子山の想像線 6 a の谷底 6 b の位置を図 4 の下方へ移動させることにより、二重螺子ボルトの並目螺子山と並目ナットとの接触面積を増やすことができる。

【0024】

なお、通常の螺子転造ダイスであれば、その表面に並目螺子山または細目螺子山のいずれか一方のみが形成されているため、並目螺子ナットまたは細目螺子ナットを填めることができる。しかし、本実施形態における螺子転造ダイス 1 の場合、並目螺子ナットおよび細目螺子ナットを嵌めようとしても嵌らない。螺子転造ダイス 1 の表面に、従来の並目螺子山と細目螺子山とが一体に形成されたもの (具体的な構造は明らかでないが) ではなく、並目螺子山 5 とこの並目螺子山 5 の谷部 5 a に周期的な形状の突起 6 とが形成されたものだからである。

【0025】

上記構成の二重螺子ボルトの製造装置を用いて二重螺子ボルトを製造するには、円柱状のワーク 3 をボルト支持部 2 上に配置し、このワーク 3 を一対の螺子転造ダイス 1 間に挟圧させ、一対の螺子転造ダイス 1 をそれぞれ同一方向 (例えば、図 1 に矢印で示すように右回り) に回転させる。これにより、ワーク 3 の外周表面上に並目螺子山および細目螺子山が一工程で一度に転写され、並目螺子部に重ねて細目螺子部が形成された二重螺子ボルトが得られる。

【0026】

こうして得られた二重螺子ボルトの外周表面には、図4の螺子転造ダイス1の転写パターン4の逆パターンの溝（並目螺子山5および突起6に相当する溝）が形成されている。当然のことながら、螺子転造ダイス1の転写パターン4は、並目螺子山5が完全に含まれているため、得られた二重螺子ボルトには並目螺子ナットを嵌めることができる。

【0027】

また、突起6についても、並目螺子山5と想像線6aで示す細目螺子山との位相ずれ7に応じてずれた分が完全に含まれている。そのため、得られた二重螺子ボルトは、従来の切削により形成した二重螺子ボルトと同様、並目螺子山が形成されたうえで、細目螺子山がえぐり取られた状態のものとなる。したがって、得られた二重螺子ボルトには細目螺子ナットをも嵌めることができる。

【0028】

（実施の形態2）

図5は本発明の第2実施形態における二重螺子ボルトの製造装置を示す概略図である。

【0029】

図5に示すように、本実施形態における二重螺子ボルトの製造装置は、所定間隔で対向配置した一对の螺子転造ダイス8を備える。一对の螺子転造ダイス8の一方を固定し他方を平行移動可能に配設するか、または相互に反対方向に平行移動可能に配設する。

【0030】

螺子転造ダイス8は、平板状のダイス（平ダイス）の片面に二重螺子ボルト形成用の転写パターン9を形成したものである。転写パターン9は、第1実施形態における転写パターン4と同様のものを平面に展開したものである。

【0031】

このような二重螺子ボルトの製造装置を用いて二重螺子ボルトを製造するには、一对の螺子転造ダイス8間に円柱状のワーク3を挟圧させ、一方の螺子転造ダイス8を他方の螺子転造ダイス8と平行を維持したまま平行移動させるか、また

は互いに逆方向に平行移動させる。これにより、第 1 実施形態と同様に、ワーク 3 の外周表面上に並目螺子山および細目螺子山が一工程で一度に転写され、並目螺子部に重ねて細目螺子部が形成された二重螺子ボルトが得られる。

【0 0 3 2】

【実施例】

上記本発明の第 1 実施形態における二重螺子ボルトの製造装置を用いて二重螺子がボルトに転写されるメカニズムについて解析した。図 6、図 7、図 8 は、それぞれ図 3 の A-A 線断面、B-B 線断面、D-D 線断面での材料流動の様子を示した図である。なお、図 6～図 8 において、(a)～(h) は、一对の螺子転造ダイス 1 を同一方向に回転させながら、互いの間の距離を連続的に狭めていったときの様子を、約 0.1～0.2 mm ステップで最終的に螺子転造ダイス 1 がワーク 3 に約 1 mm 押し込まれた状態まで示したものである。

【0 0 3 3】

図 6～図 8 に示すように、螺子転造ダイス 1 がワーク 3 に徐々に押し込まれるに連れて、ワーク 3 は、まず螺子転造ダイス 1 の並目螺子山 5 の表面に沿って塑性変形しながら並目螺子山 5 の谷部 5 a を埋めていった。そして、途中まで埋めたところで、今度は並目螺子山 5 に付加的に突出した突起 6 の表面に沿って塑性変形しながら、谷部 5 a を埋めていった。これにより、並目螺子部に重ねて細目螺子部が形成された二重螺子ボルトが得られた。

【0 0 3 4】

【発明の効果】

並目螺子を展開した並目螺子山と、細目螺子を展開した細目螺子山と前記並目螺子山との位相ずれに応じて前記並目螺子山の谷部に周期的に形成された前記細目螺子山に対応する突起とを備えた一对の螺子転造ダイスを対向配置し、前記一对の螺子転造ダイス間にボルト材料を挿入して転造することにより、一对の螺子転造ダイス上にそれぞれ形成された並目螺子山および突起によりボルト材料が挟圧され、このボルト材料の外周表面上に並目螺子山および細目螺子山が一工程で一度に転写されるため、並目螺子部に重ねて細目螺子部が形成された、いわゆる二重螺子ボルトを切削よりも低単価で大量生産することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 実施形態における二重螺子ボルトの製造装置を示す概略図である。

【図 2】 図 1 の螺子転造ダイスを示す斜視図である。

【図 3】 図 2 の螺子転造ダイスの外周の転写パターンの一部を平面に展開した図である。

【図 4】 (A)、(B)、(C)、(D)、(E)、(F) はそれぞれ図 3 の A-A 線断面図、B-B 線断面図、C-C 線断面図、D-D 線断面図、E-E 線断面図、F-F 線断面図である。

【図 5】 本発明の第 2 実施形態における二重螺子ボルトの製造装置を示す概略図である。

【図 6】 図 3 の A-A 線断面での材料流動の様子を示した図である。

【図 7】 図 3 の B-B 線断面での材料流動の様子を示した図である。

【図 8】 図 3 の D-D 線断面での材料流動の様子を示した図である。

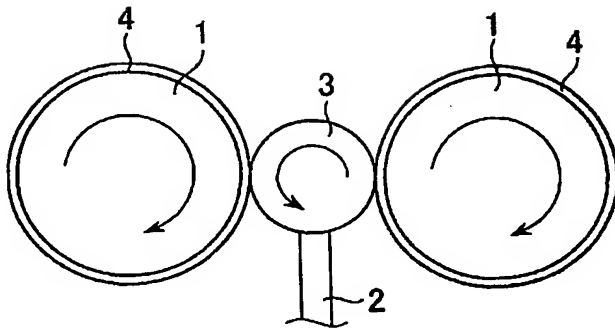
【符号の説明】

- 1, 8 螺子転造ダイス
- 2 ボルト支持部
- 3 ワーク (ボルト材料)
- 4, 9 転写パターン
- 5 並目螺子山
- 5 a 谷部
- 5 b 谷底
- 6 突起
- 6 a 細目螺子山の想像線
- 6 b 谷底

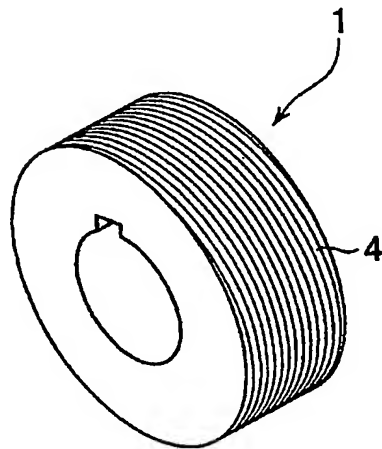
【書類名】

図面

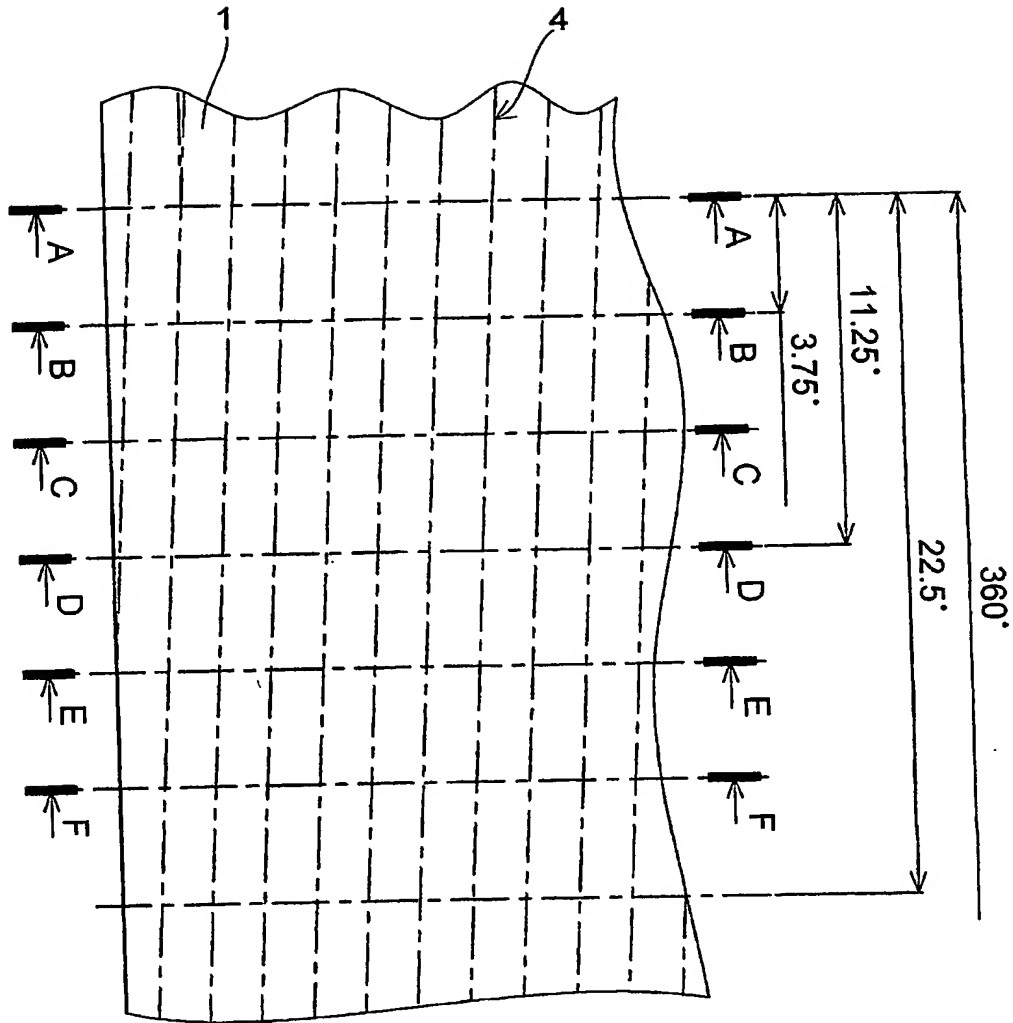
【図 1】



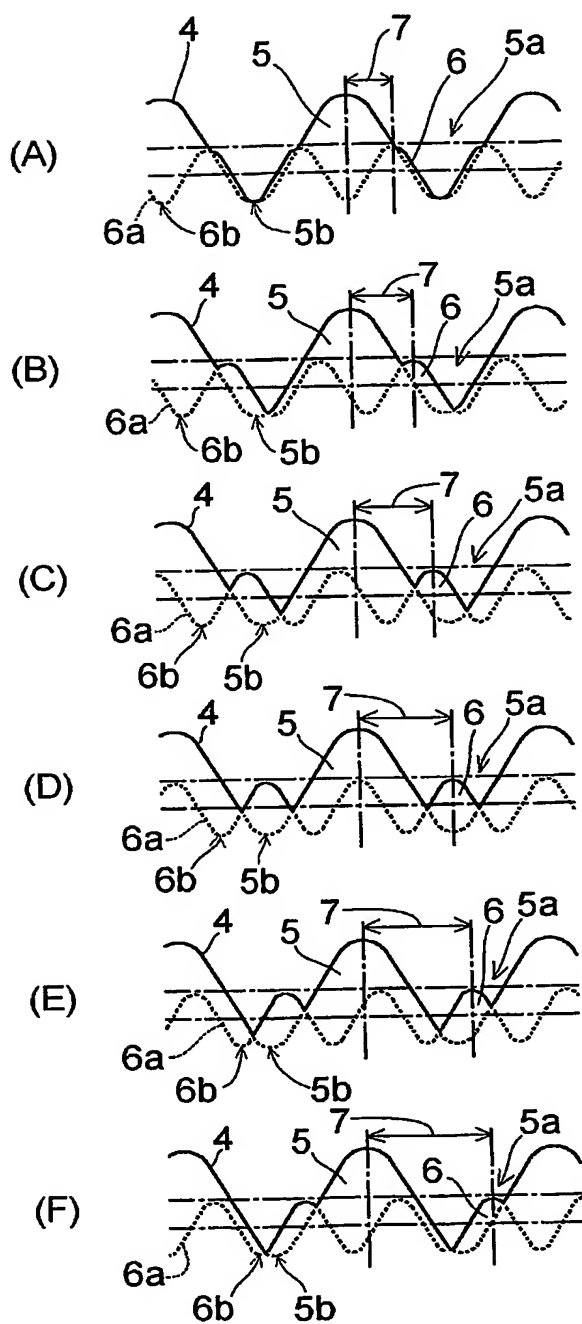
【図 2】



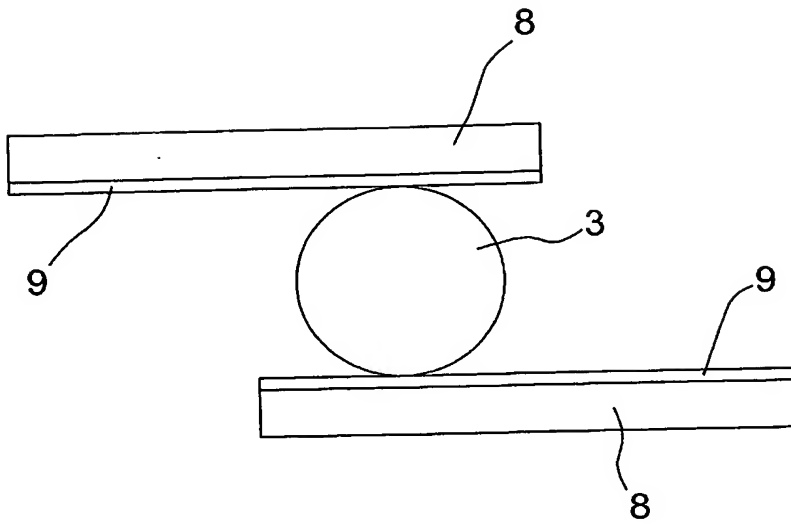
【図3】



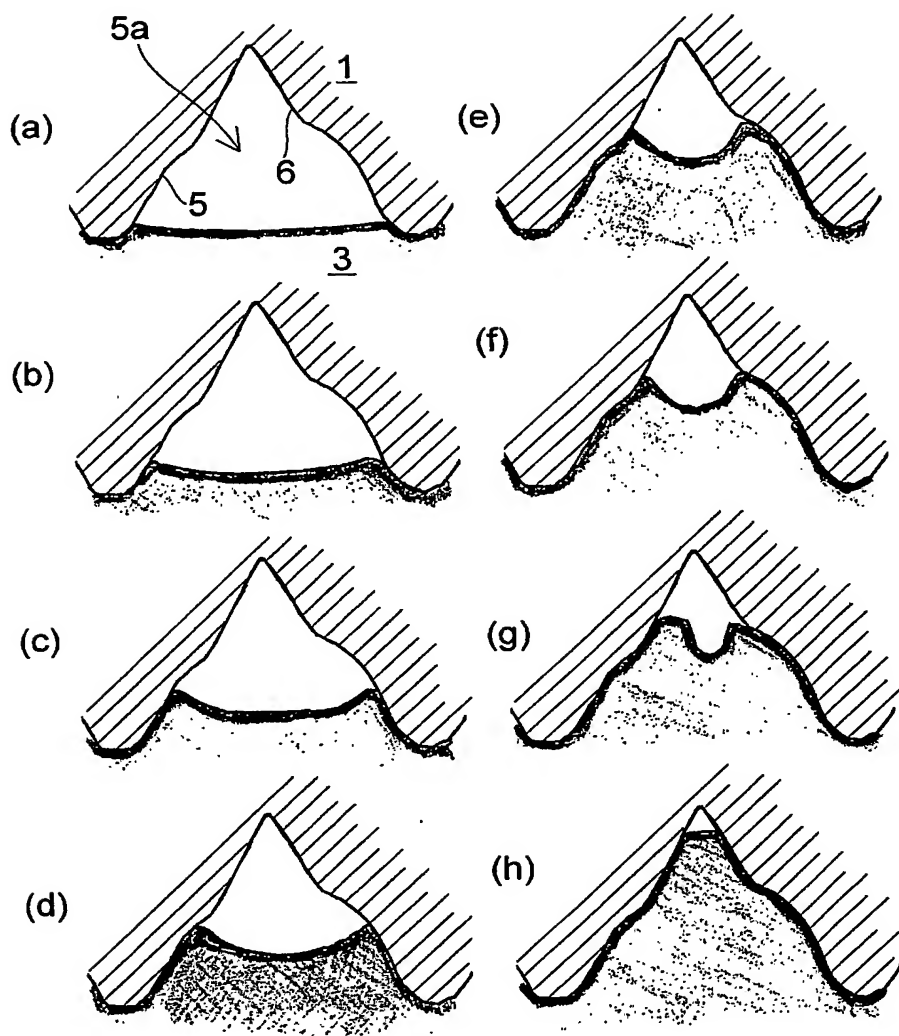
【図 4】



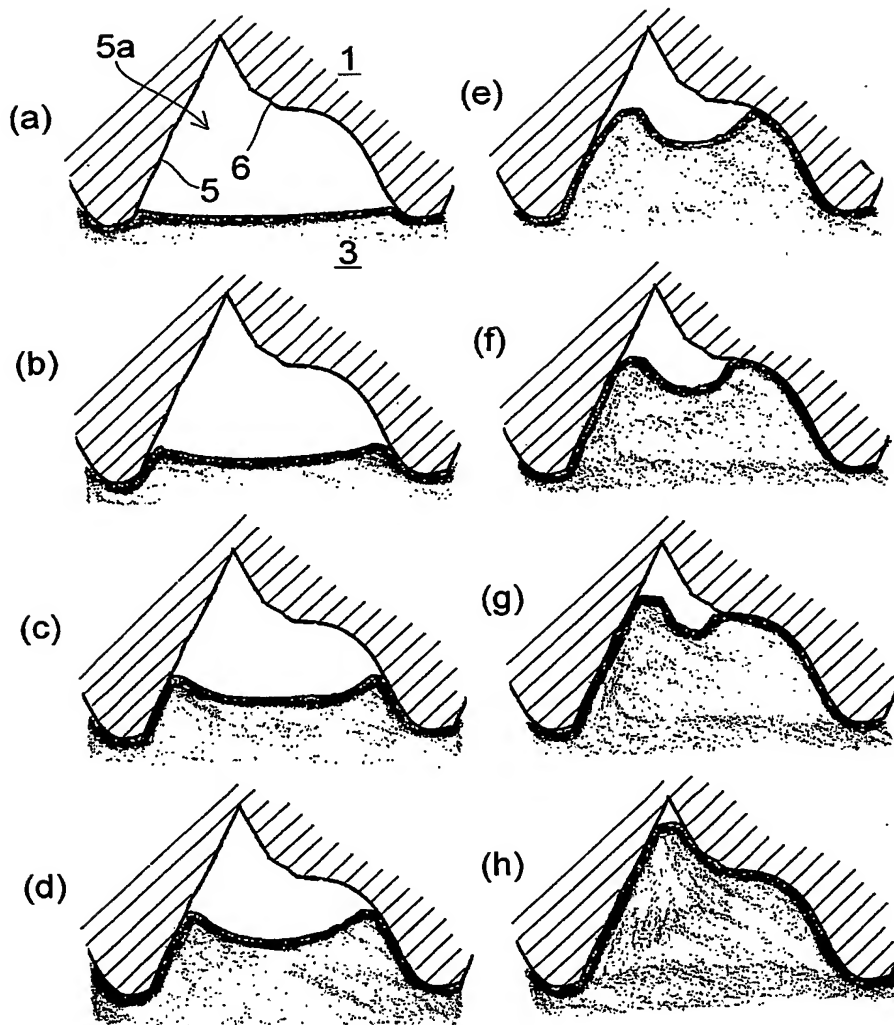
【図 5】



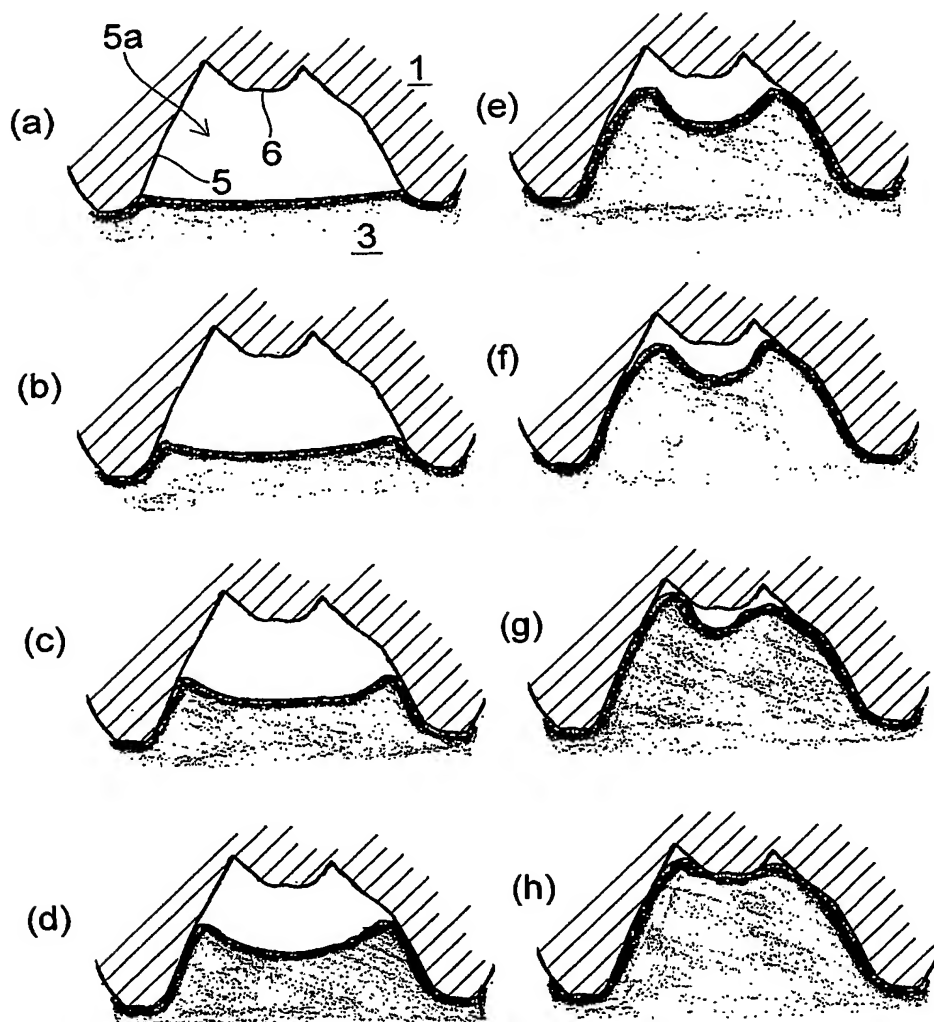
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 いわゆる二重螺子ボルトを、より低単価で大量生産することが可能なボルトの製造方法および製造装置並びにこれに用いる螺子転造ダイスを提供する。

【解決手段】 所定間隔で対向配置した一对の螺子転造ダイス 1 と、円柱状のボルト材料 3 を所定位置で支持するボルト支持部 2 とを備えるボルトの製造装置である。螺子転造ダイス 1 は、並目螺子を展開した並目螺子山 5 と、細目螺子を展開した想像線 6 a で示す細目螺子山と並目螺子山 5 との位相ずれに応じて並目螺子山 5 の谷部 5 a に周期的に形成された細目螺子山の想像線 6 a に対応する突起 6 とからなる転写パターン 4 を備える。

【選択図】 図 4

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-081247
受付番号	50300474729
書類名	特許願
担当官	工藤 紀行 2402
作成日	平成15年 3月25日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 3月24日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 8 1 2 4 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[8 0 0 0 0 0 0 3 5]

1. 変更年月日

2 0 0 0 年 1 0 月 1 8 日

[変更理由]

住所変更

住 所

福岡県福岡市東区箱崎 6 丁目 1 0 番 1 号

氏 名

株式会社産学連携機構九州